

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 20/10
H04N 5/92

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99125890.8

[43] 公开日 2000 年 7 月 19 日

[11] 公开号 CN 1260565A

[22] 申请日 1999.12.3 [21] 申请号 99125890.8

[30] 优先权

[32] 1998.12.3 [33] JP [31] 344075/1998

[71] 申请人 日本先锋公司

地址 日本东京都

共同申请人 株式会社日立制作所

索尼公司

[72] 发明人 吉浦裕 木村宽之 荻野晃

守山义明 菅谷和实

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

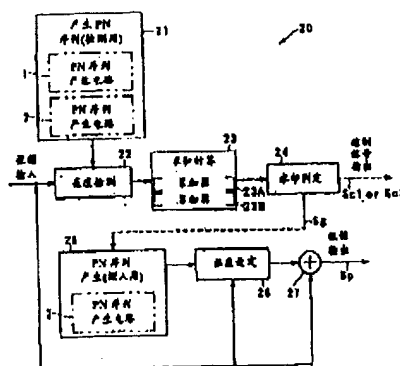
代理人 吴增勇 傅 康

权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 限制数字信息复制的方法和装置, 记录数字信息的设备

[57] 摘要

一种数字信息拷贝限制设备(20)设有: 检测装置(21, 22, 23, 24), 用来检测埋入数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印; 以及埋入装置(25, 26, 27), 若检测装置检测到第一水印, 则用来把包括根据第二规则产生并在结构上不同于第一信号的第二信号的第二水印埋入数字信息中。一种数字信息记录设备(100)设有: 输入装置(10), 用来输入数字信息; 上述拷贝限制设备(20); 以及记录装置(50), 用来记录由埋入装置埋入了第二水印的数字信息。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种限制数字信息拷贝的方法，其特征在于所述方法包括：

5 检测过程，用来检测埋入所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；以及

埋入过程，若所述检测过程检测到所述第一水印，则用来把包括根据第二规则产生并具有不同于所述第一信号的结构第二信号的第二水印埋入所述数字信息。

10 2.按照权利要求1的方法，其特征在于：所述埋入过程通过把所述第二水印叠加在其中已经埋入了所述第一水印的所述数字信息上来埋入所述第二水印。

15 3.按照权利要求1或2的方法，其特征在于：所述埋入过程包括产生过程，后者利用与产生所述第一信号用的产生方程不同的产生方程来产生第二信号，以便由此把由所述产生过程所产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

20 4.按照权利要求1或2的方法，其特征在于：所述埋入过程包括产生过程，后者利用与产生所述第一信号的所述产生方程相同的产生方程、但给所述产生方程设置与给产生所述第一信号的所述产生方程设置的不同的初值来产生所述第二信号，以便由此把由所述产生过程产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

5.按照权利要求1至4中任何一个的方法，其特征在于：所述埋入过程包括强度改变过程，用来按照所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度，以便由此把其强度由所述强度改变过程改变了的所述第二水印埋入所述数字信息。

25 6.一种限制数字信息拷贝的方法，其特征在于所述方法包括：

检测过程，用来检测埋入所述数字信息中的并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；和

改写过程，若所述检测过程检测到所述第一水印，则用来以包括

根据第二规则产生的并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印来改写埋入所述数字信息中的所述第一水印。

5 7.按照权利要求6的方法,其特征在于:所述改写过程包括产生过程,后者利用与产生所述第一信号所用的不同的产生方程来产生第二信号,从而用由所述产生过程产生的第二水印来改写第一水印。

8.按照权利要求6的方法,其特征在于:所述改写过程包括产生过程,后者利用与产生所述第一信号所用的相同的产生方程、但给所述产生方程设置与给产生所述第一信号的所述产生方程设置的不同的初值来产生第二信号,以便由此用由所述产生过程产生的第二水印来
10 改写第一水印。

9.按照权利要求6至8中任何一个的方法,其特征在于:所述改写过程包括强度改变过程,用来按照所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度,以便由此用其强度由所述强度改变过程改变了的第二水印来改写所述第一水印。

15 10.按照权利要求1至9中任何一个的方法,其特征在于:
所述第一水印指示只允许对所述数字信息进行第一代拷贝,以及
所述第二水印指示禁止对所述数字信息进行拷贝。

11.按照权利要求1至10中任何一个的方法,其特征在于:
所述第一信号包括第一PN(伪随机噪声)序列,以及
20 所述第二信号包括不同于所述第一PN序列的第二PN序列。

12.按照权利要求11的方法,其特征在于:所述第一PN序列与所述第二PN序列是彼此正交的。

13.一种数字信息拷贝限制设备(20),其特征在于所述设备包括:
检测装置(21, 22, 23, 24),用来检测埋入所述数字信息中并包括根
25 据第一规则产生的第一信号的第一水印;以及

埋入装置(25, 26, 27),若所述检测装置检测到所述第一水印,则用来把包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印埋入所述数字信息中。

14.按照权利要求 13 的设备(20), 其特征在于: 所述埋入装置(25, 26, 27)通过把所述第二水印叠加在埋入了所述第一水印的所述数字信息上来埋入所述第二水印。

5 15.按照权利要求 13 或 14 的设备(20), 其特征在于: 所述埋入装置(25, 26, 27)包括产生装置(25), 用来利用与产生所述第一信号所用的不同的产生方程来产生第二信号, 以便由此把由所述产生装置产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

10 16.按照权利要求 13 或 14 的设备(20), 其特征在于: 所述埋入装置(25, 26, 27)包括产生装置(25), 用来利用与产生所述第一信号用的相同的产生方程、但给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而给所述产生方程设置的不同的初值来产生第二信号, 以便由此把由所述产生装置产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

15 17.按照权利要求 13 至 16 的设备(20), 其特征在于: 所述埋入装置(25, 26, 27)包括强度改变装置(26), 用来按照所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度, 以便由此把由所述强度改变装置改变了的所述第二水印埋入所述数字信息。

18.一种数字信息拷贝限制设备(40), 其特征在于所述设备包括:

检测装置(21, 22, 23, 24), 用来检测埋入所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印; 以及

20 改写装置(45, 26, 27), 若所述检测装置检测到所述第一水印, 则用来以包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印来改写埋入所述数字信息中的所述第一水印。

25 19.按照权利要求 18 的设备(40), 其特征在于: 所述改写装置(45, 26, 27)包括产生装置(45), 用来利用与产生所述第一信号所用的不同的产生方程来产生第二信号, 以便由此用由所述产生装置产生的所述第二水印来改写所述第一水印。

20.按照权利要求 18 的设备(40), 其特征在于: 所述改写装置(45, 26, 27)包括产生装置(45), 用来以与产生所述第一信号所用的相同的产

生方程、但给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而给所述产生方程设置的不同的初值，来产生第二信号，以便由此用由所述产生装置产生的所述第二水印来改写所述第一水印。

21.按照权利要求 18 至 20 中任何一个的设备(40)，其特征在于：
5 所述改写装置(45, 26, 27)包括强度改变装置(26)，用来根据所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度，以便由此用其强度由所述强度改变装置改变了的所述第二水印来改写所述第一水印。

22.按照权利要求 13 至 21 中任何一个的设备(20, 40)，其特征在于：

10 所述第一水印指示允许对所述数字信息进行第一代拷贝，以及
所述第二水印指示禁止对所述数字信息进行拷贝。

23.按照权利要求 13 至 22 中任何一个的设备(20, 40)，其特征在于：

所述第一信号包括第一 PN 序列，以及
15 所述第二信号包括不同于所述第一 PN 序列的第二 PN 序列。

24.按照权利要求 23 的设备(20, 40)，其特征在于：所述第一 PN 序列与所述第二 PN 序列是彼此正交的。

25.一种数字信息记录设备(100)，其特征在于所述设备包括：

20 输入装置(10)，用来输入所述数字信息；
检测装置(20)，用来检测埋入由所述输入装置输入的所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；

埋入装置(20)，若所述检测装置检测到所述第一水印，则用来把包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印埋入所述数字信息中；以及

25 记录装置(50)，用来记录其中由所述埋入装置埋入了所述第二水印的所述数字信息。

26.一种数字信息记录设备(100)，其特征在于所述设备包括：

输入装置(10)，用来输入数字信息；

000000

检测装置(40)，用来检测埋入由所述输入装置输入的所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；

5 改写装置(40)，若所述检测装置检测到所述第一水印，则用来以包括根据第二规则产生的并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印改写埋入所述数字信息中的所述第一水印；以及

记录装置(50)，用来记录其中所述第一水印被所述改写装置用所述第二水印改写的所述数字信息。

说明书

限制数字信息复制的方法和设备，

记录数字信息的设备

5

本发明一般地涉及用于限制诸如数字视频图像等数字信息的复制的方法和设备，以及用于记录数字信息的设备。更详细地说，涉及用于限制数字信息复制的方法和设备，以及用于记录数字信息的设备其中，利用水印来管理数字信息拷贝的产生。

10

视频图像的数字传输由于数字电视广播的实现而被普及。以数字方式把视频图像记录在光盘或磁带上的记录装置也得到普及。若视频图像可以以数字方式记录，则可以复制或拷贝视频图像，而不使视频图像质量下降。因此，从版权等观点看，有必要限制视频图像的复制。

15

水印(亦即电子水印)技术是限制视频图像复制的技术之一。水印技术是用来把有关拷贝限制的信息埋入或插入数字视频图像中的技术。此后，准备埋入数字信息中的有关拷贝限制的信息称为“水印”。水印埋在视频图像中，以便藏在视频图像中。这样，即使埋入了水印，视频图像的质量几乎不恶化。接收该视频图像的人甚至无法识别出其中埋入了水印，对于他或她来说，很难把水印从视频图像中去除。

20

当该数字视频图像输入记录装置时，记录装置首先判断在视频图像中是否存在水印。若水印不存在，则记录装置判定或确定该视频图像是允许拷贝的，并把该视频图像记录在，例如光盘上。反之，若水印存在，则记录装置判定该视频图像有某种拷贝限制，因而例如不记录该视频图像。这样，就有可能通过水印的存在与否来限制数字视频图像的拷贝。

25

顺便指出，为了在普及数字电视广播的同时解决版权的问题，就要不仅仅允许或禁止数字视频图像的拷贝，还要管理拷贝的代(亦即，拷贝次数)。例如，若可以只允许用记录装置记录从广播台发射的数字

信息的第一代，而禁止例如拷贝第二代或更多代(亦即，数字信息只允许拷贝一次)，则电视广播接收者可以通过记录来观看发射的视频图像，而不受广播时间的限制，而同时可以解决版权的问题。

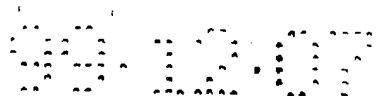
5 为了利用上述水印来实现这种数字视频信息拷贝的代的管理，需要制备一个指示禁止拷贝的水印和另一个指示允许第一代拷贝的水印。另外，需要使记录装置识别这两种类型的水印。此外，在记录该数字视频信息时需要改变只允许第一代拷贝的水印，记录后的数字视频图像被处理成禁止或防止拷贝的数字视频图像。

10 但是，要求把水印埋在视频图像中间或下面，使得观看该视频的人不会发现水印的存在，而同时阻止视频图像质量的恶化。为了满足这些要求，水印本身的结构受到某种程度的限制。结果，有一个问题，就是制备多种类型的水印肯定是困难的，改变水印也困难。

15 因此，本发明的一个目的是提供一种限制数字信息拷贝的方法和设备，以及一种能够利用水印适当地实现数字视频信息拷贝的代管理的用来记录数字信息的设备。

20 可以利用限制数字视频信息拷贝的第一种方法来实现本发明的上述目的。第一种拷贝限制方法设有：检测过程，用来检测埋入数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；以及埋入过程，若所述检测过程检测到第一水印，则用来把包括根据第二规则产生并具有不同于所述第一信号的结构第二信号的第二水印埋入所述数字信息。

25 按照本发明的第一种拷贝限制方法，使用结构上彼此不同的两种水印类型(亦即第一和第二水印)。例如，通过使这两种类型的水印分别与指示禁止拷贝的一个水印和指示允许第一代拷贝的另一个水印相联系，即可实现数字信息拷贝的代管理。另外，通过把第二水印埋入已经埋入了第一水印的数字信息中，即可改变表示水印的信息。例如，通过使第一水印指示允许第一代拷贝并且使第二水印指示禁止拷贝，即可把给予数字信息的拷贝限制从允许第一代拷贝变为禁止拷贝。



按照本发明第一种拷贝限制方法的一个方面，埋入过程通过把第二水印叠加在已经埋入了第一水印的数字信息上来埋入第二水印。

5 按照这一方面，由于是把第二水印叠加在数字信息上而埋入第二水印的，所以，即使这个水印以外的外加信息被包括在该数字信息中，也能避免该外加信息由于埋入第二水印而被破坏或删除。这样，便有可能把第一水印(指示允许第一代拷贝)变为第二水印(指示禁止拷贝)，而同时维持外加信息。

10 在本发明的第一种拷贝限制方法的另一个方面，埋入过程具有产生过程，通过利用不同于产生第一信号的产生方程的产生方程来产生第二信号，从而把由所述产生过程所产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

按照这一方面，仅仅利用不同于产生所述第一信号的产生方程，即可相当容易地产生由结构上清楚地不同于第一信号的第二信号构成的第二水印。

15 作为另一方案，在本发明的第一种拷贝限制方法的另一方面，埋入过程具有产生过程，利用与产生所述第一信号的相同的产生方程，但给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而给所述产生方程设置的不同的初值来产生所述第二信号，从而把由此产生过程产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

20 按照这一方面，利用与产生所述第一信号所用的相同的产生方程，但(给所述同一产生方程)设置不同于产生所述第一信号时所设置的初值，即可相当容易地产生由结构上清晰地不同于所述第一信号的第二信号构成的第二水印。

25 在本发明第一种拷贝限制方法的另一方面，埋入过程具有强度改变过程，按照所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度，从而把其强度由所述强度改变过程改变了的所述第二水印埋入所述数字信息。

按照这一方面，第二水印的强度由强度改变过程按照数字信息的

内容加以改变。这样，便在阻止由于埋入水印而造成数字信息质量降低同时，有可能对水印进行精确的检测或识别。

5 本发明的上述目的也可以利用数字信息的第二种拷贝限制方法达到。这第二种拷贝限制方法设有：检测过程，检测埋入所述数字信息中的并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；和改写过程，若所述检测过程检测到所述第一水印，则用包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印来改写埋入所述数字信息中的所述第一水印。

10 按照本发明的第二种拷贝限制方法，通过用在结构上不同于所述第一水印的第二水印来改写第一水印，来改变由水印指示的信息。这里，“用第二水印改写第一水印”意思是，例如，除去或删除第一水印，写入第二水印。因此，通过改写水印，便有可能进一步减轻埋入水印对数字信息质量的损害。这样，便有可能把水印从第一水印变为第二水印，而同时阻止由埋入水印引起的数字信息质量的降低。

15 在本发明的第二种拷贝限制方法的一个方面，改写过程具有产生过程，利用不同于产生所述第一信号所用的产生方程来产生第二信号，从而用由所述产生过程产生的第二水印来改写第一水印。

20 按照这一方面，仅仅利用不同于产生第一信号所用的产生方程来产生第二信号，即可相当容易地产生在结构上不同于第一水印的第二水印。

25 作为另一方案，在本发明第二种拷贝限制方法的另一方面，改写过程具有产生过程，利用产生所述第一信号所用的同一产生方程，但给所述产生方程设置与产生所述第一信号时给所述产生方程设置的不同的初值，来产生第二信号，从而用由所述产生过程产生的第二水印来改写第一水印。

按照这一方面，利用产生第一信号所用的同一产生方程，而仅仅设置不同于产生第一信号时所设置的初值，即可相当容易地产生在结构上不同于第一水印的第二水印。

在本发明第二种拷贝限制方法的另一方面，改写过程具有强度改变过程，按照数字信息的内容改变第二水印的强度，从而用其强度由所述强度改变过程改变了的第二水印来改写第一水印。

5 按照这一方面，第二水印的强度由所述强度改变过程按照数字信息的内容加以改变。这样，便在阻止由于埋入水印而造成数字信息质量降低的同时，有可能对水印进行精确的检测或识别。

在本发明的第一种或第二种拷贝限制方法的另一方面，第一水印指示只允许所述数字信息的第一代拷贝，而第二水印指示禁止拷贝所述数字信息。

10 按照这一方面，通过把第一水印与指示允许第一代拷贝的水印相联系，并通过把第二水印与指示禁止拷贝的另一个水印相联系，便有可能用相当简单的方法实现数字信息拷贝的代管理。

在本发明第一或第二种拷贝限制方法的另一方面，所述第一信号包括第一 PN(伪随机噪声)序列，而所述第二信号包括不同于所述第一 PN 序列的第二 PN 序列。

20 按照这一方面，可以用所述第一 PN 序列作为所述第一信号，而不同于所述第一 PN 序列的所述第二 PN 序列可以用作所述第二信号。这样，便有可能相当容易地产生能够彼此区分的两种类型的水印。另外，通过用 PN 序列来构造水印，即可埋入水印，而同时阻止数字信息质量的降低，并使水印的存在不被听众察觉。

在本发明的第一种或第二种拷贝限制方法的这一方面，所述第一 PN 序列与所述第二 PN 序列可以是彼此正交的。

按照这一方面，有可能清晰地识别埋入所述数字信息中的所述水印是包括所述第一 PN 序列还是包括所述第二 PN 序列。

25 本发明的上述目的还可以用第一种数字信息拷贝限制设备达到。第一种拷贝限制设备设有：检测装置，用来检测埋入所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；以及埋入装置，若所述检测装置检测到所述第一水印，则用来把包括根据第二规

则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印埋入所述数字信息中。

5 按照本发明的第一种拷贝限制设备，以与上述本发明的第一种拷贝限制方法相同的方法，利用结构上彼此不同的两种类型的水印，有可能实现数字信息拷贝限制的代管理，并有可能改变表示水印的信息。

在本发明的第一种拷贝限制设备的一个方面，埋入装置通过把第二水印叠加在埋入了所述第一水印的所述数字信息上来埋入所述第二水印。

10 按照这一方面，由于所述第二水印是叠加在所述数字信息上而埋入所述第二水印的，所以，即使在数字信息中包括了水印以外的外加信息，也有可能防止所述外加信息由于埋入所述第二水印而受到破坏或被删除。

15 在本发明的第一种拷贝限制设备的另一方面，埋入装置具有产生装置，用来利用不同于产生所述第一信号所用的产生方程来产生第二信号，从而把由所述产生装置所产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

20 按照这一方面，仅仅利用不同于产生所述第一信号所用的产生方程，即可相当容易地产生由结构上不同于所述第一信号的第二信号构成的第二水印。

25 作为另一方案，在本发明第一种拷贝限制设备的另一方面，所述埋入装置具有产生装置，用来利用与产生所述第一信号用的相同的产生方程，但给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而给所述产生方程设置的不同的初值来产生第二信号，从而把由所述产生装置产生的所述第二水印埋入所述数字信息。

按照这一方面，利用与产生所述第一信号所用的相同的产生方程，但仅仅给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而设置的不同的初值，即可相当容易地产生由结构上清晰地不同于所述第一信号的

第二信号构成的第二水印。

在本发明第一种拷贝限制设备的另一方面，所述埋入装置具有强度改变装置，用来按照所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度，从而把由所述强度改变装置改变了的所述第二水印埋入所述数字信息。

按照这一方面，所述第二水印的强度按照所述数字信息的内容由所述强度改变过程加以改变。这样，在阻止由埋入水印引起的数字信息质量降低的同时，有可能对水印进行精确的检测或识别。

本发明的上述目标还可以通过第二种数字信息拷贝限制设备来达到。第二种拷贝限制设备设有：检测装置，用来检测埋入所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；以及改写装置，若所述检测装置检测到所述第一水印，则用来以包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印来改写埋入所述数字信息中的所述第一水印。

按照本发明的第二种拷贝限制设备，以与本发明的上述第二种拷贝限制方法相同的方法，通过用所述第二水印来改写所述第一水印，来改变由水印指示的信息，于是有可能进一步减轻由埋入水印引起的数字信息降低质量的程度。

在本发明第二种拷贝限制设备的一个方面，所述改写装置具有产生装置，用来利用不同于产生所述第一信号所用的产生方程来产生第二信号，从而用由所述产生装置产生的所述第二水印来改写所述第一水印。

按照这一方面，仅仅利用不同于产生所述第一信号所用的产生方程，即可相当容易地产生由在结构上清晰地不同于所述第一信号的第二信号构成的第二水印。

作为另一方案，在本发明第二种拷贝限制设备的另一方面，所述改写装置具有产生装置，用来以与产生所述第一信号所用的相同的产生方程，但给所述产生方程设置与为产生所述第一信号而给所述产生

方程设置的不同的初值，来产生第二信号，从而用由所述产生装置产生的所述第二水印来改写所述第一水印。

5 按照这一方面，利用与产生所述第一信号所用的相同的产生方程，而仅仅设置与为产生所述第一信号而设置的不同的初值，即可相当容易地产生由在结构上清晰地不同于所述第一信号的第二信号构成的第二水印。

10 在本发明的第二种拷贝限制设备的另一方面，所述改写装置具有强度改变装置，用来根据所述数字信息的内容改变所述第二水印的强度，从而用其强度由所述强度改变装置改变了的所述第二水印来改写所述第一水印。

按照这一方面，所述第二水印的强度由所述强度改变装置根据所述数字信息的内容加以改变。这样，在阻止由埋入水印引起的数字信息质量降低的同时，有可能对水印进行精确的检测或识别。

15 在本发明第一种或第二种拷贝限制设备的另一方面，所述第一水印指示仅仅允许所述数字信息的第一代拷贝，而所述第二水印指示禁止拷贝所述数字信息。

按照这一方面，通过把所述第一水印与指示允许第一代拷贝的一个水印相联系，而把所述第二水印与指示禁止拷贝的另一个水印相联系，即可相当简单地实现数字信息拷贝的代管理。

20 在本发明第一种或第二种拷贝限制设备的另一方面，所述第一信号包括第一 PN 序列，而所述第二信号包括不同于所述第一 PN 序列的第二 PN 序列。

25 按照这一方面，所述第一 PN 序列可以用作所述第一信号，而在结构上不同于所述第一 PN 序列的所述第二 PN 序列可以用作所述第二信号，

在本发明第一种或第二种拷贝限制设备的这一方面，所述第一 PN 序列与所述第二 PN 序列可以是彼此正交的。

按照这一方面，即可清晰地识别埋入所述数字信息中的水印是包

括所述第一 PN 序列还是包括所述第二 PN 序列构成的。

5 本发明的上述目的还可以通过第一种数字信息记录设备来实现。所述第一种记录设备设有：输入装置，用来输入所述数字信息；检测装置，用来检测埋入由所述输入装置输入的所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；埋入装置，若所述检测装置检测到第一水印，则用来把包括根据第二规则产生并在结构上不同于所述第一信号的第二信号的第二水印埋入所述数字信息中；以及记录装置，用来记录由所述埋入装置在其中埋入了所述第二水印的所述数字信息。

10 按照本发明的第一种记录设备，当埋入由所述输入装置输入的所述数字信息中的第一水印被所述检测装置检测出来时，把所述第二水印埋入其中已经埋入了所述第一水印的所述数字信息中。然后，所述记录装置把其中埋入了所述第二水印的所述数字信息录入记录介质。例如，通过把这两种类型的水印分别与指示禁止拷贝的一个水印和允许第一代拷贝的另一个水印相联系，有可能把允许第一代拷贝的所述输入数字信息作为禁止拷贝的数字信息记录在记录介质中。就是说，
15 当记录数字信息时，可以把赋予数字信息的拷贝限制从允许第一代拷贝变为禁止拷贝。这样，就有可能实现数字信息拷贝的代管理。

20 本发明的上述目的还可以通过第二种数字信息记录设备来实现。所述第二种记录设备设有：输入装置，用来输入数字信息；检测装置，用来检测埋入由所述输入装置输入的所述数字信息中并包括根据第一规则产生的第一信号的第一水印；改写装置，若所述检测装置检测到所述第一水印，则用来以由根据第二规则产生的并在结构上不同于所述第一信号的第二信号构成的第二水印改写埋入在所述数字信息中的第一水印；以及记录装置，用来记录其中所述第一水印被所述
25 改写装置利用所述第二水印改写了的所述数字信息。

按照第二种记录设备，通过利用结构上不同于所述第一水印的第二水印改写第一水印来改变所述水印所指示的信息。因此，通过改写

水印，有可能进一步减轻由埋入水印引起的数字信息质量降低的程度。这样，有可能把水印从所述第一水印变为所述第二水印，而同时阻止数字信息质量的降低。

5 当结合下面将要简要地描述的附图阅读下面对本发明最佳实施例的详细描述时，本发明的性质、用途和其它特征将会更加清楚。

图 1 是表示按照本发明一个实施例的录像机等接收从电视台发送的数字视频图象的状态的方框图；

图 2 是表示按照本发明实施例两个录像机彼此连接的状态的方框图；

10 图 3 是表示在本发明的实施例中把水印埋入构成数字视频图象的画面的实例的示意图；

图 4 是表示在本发明的实施例中把水印埋入构成数字视频图象的画面的状态的示意图；

图 5 是表示本发明的实施例中的 PN 序列产生电路的方框图；

15 图 6 是表示本发明的实施例中的另一个 PN 序列产生电路的方框图；

图 7 是表示本发明的实施例中录像机的结构的方框图；

图 8 是表示本发明的实施例中录像机的处理单元的方框图；

20 图 9 是表示本发明的实施例中通过把水印叠加在画面上而将其埋入的实例的示意图；

图 10 是表示本发明的实施例中录像机处理单元修改实例的方框图；以及

图 11 是表示本发明的实施例中改写水印的实例的示意图。

25 现将参照附图解释本发明的各实施例。在下面将要解释的实施例中，本发明用于记录数字视频图象的录像机中。

1. 数字视频图象的记录及其拷贝限制

首先，参照图 1 和图 2，解释利用按照本发明一个实施例的录像

机记录数字视频图像的操作以及对该数字视频图像拷贝的限制。

如图 1 所示, 从电视台 400 发射数字视频图像。例如, 对于诸如电影等从版权的观点看对其拷贝应该加以限制的数字视频图像, 在该数字视频图像从电视台 400 发射之前的一个阶段, 将水印(亦即, 电子水印)埋入或插入该数字视频图像。

作为本实施例中的水印, 有一种指示允许对该数字视频图像进行第一代拷贝的水印和另一种指示禁止拷贝该数字视频图像的水印。就埋入了指示允许进行第一代拷贝的水印的数字视频图像而论, 只允许进行第一代拷贝, 但不允许第二代或第二代以后各代的拷贝。就其中埋入了禁止拷贝的水印的数字视频图像而论, 根本不允许拷贝, 而不管哪一代。在数字视频图像没有埋入水印的情况下, 该数字视频图像允许任意拷贝。

在下文中, 表示数字视频图像允许第一代拷贝(亦即, 只允许一次)的水印简称为“OC(一次拷贝)水印”, 而表示禁止拷贝该数字视频图像的水印简称为“NMC(不再拷贝)水印”。

一般说来, 在从电视台 400 发射的数字视频图像中埋入 OC 水印。这样, 由于允许该数字视频图像的接收者把所述发射的数字视频图像录入光盘 120 仅一次, 所以, 接收者有可能通过记录来观看所述发射的视频图像, 而他或她不受广播时间的限制。

电视台 400 发射的数字视频图像被机顶盒 500 接收, 并从机顶盒 500 送到录像机 100。录像机 100 检测到埋入该数字视频图像中的 OC 水印, 并把接收到的数字视频图像记录在, 例如光盘 120 上。这时, 录像机 100 把 OC 水印变为或改写为 NMC 水印。就是说, 录像机 100 把埋入数字视频图像中的水印从 OC 水印变为 NMC 水印之后, 录像机 100 把数字视频图像记录在光盘 120 上。

如图 2 所示, 录像机 100 适合于从其上记录了从电视台 400 接收的数字视频图像的光盘 120 读出并重放该数字视频图像, 并以数字方式向另一台与录像机 100 具有相同结构的录像机 200 输出数字视频图

实施例中,产生PN序列的多项式(亦即产生方程)是以例如图5中所示的PN序列发生电路1的形式实现的。该PN序列发生电路1由移位寄存器1A至1D和加法器1E构成。

5 在本实施例中,产生彼此不同的两种类型PN序列,其中一种用于OC水印(指示允许该数字信息作第一代拷贝),而其中的另一种用于NMC水印(指示禁止拷贝该数字信息)。PN序列的随机码的排列通过改变多项式或初值中的一个,或它们两者来改变。因此,改变多项式或初值中的一个或它们两者,均可产生不同类型的PN序列。

10 例如,用作OC水印的PN序列是由图5所示的PN序列发生电路1产生的。另一方面,用作NMC水印的PN序列是由图6中所示的PN序列发生电路2产生的。图6中所示的PN序列发生电路2实现了与对应于PN序列发生电路1的多项式(亦即产生方程)不同的多项式(亦即产生方程)。PN序列发生电路2由移位寄存器2A至2D和加法器2E组成。与PN序列发生电路1对应的多项式和与PN序列发生电
15 路2对应的多项式彼此不同的事实是清楚的,因为PN序列发生电路1的寄存器和加法器的连接与PN序列发生电路2的寄存器和加法器的连接彼此不同。这样,利用两个其连接和/或结构彼此不同的PN序列发生电路(亦即,两个其结构彼此不同的多项式),即可产生OC水印和NMC水印。

20 仅仅利用一个图5中所示的PN序列发生电路1,也可以既产生OC水印,又产生NMC水印。在这种情况下,准备给予PN序列发生电路1的两种类型的初值。把这两种类型的初值中的一个给予PN序列发生电路1,即产生构成OC水印的PN序列。把这两种类型的初值中的另一个给予PN序列发生电路1,即产生构成NMC水印的PN
25 序列。例如,在产生构成OC序列的PN序列的情况下,把初值“0011”输入移位寄存器1A或1D。另一方面,在产生构成NMC水印的PN序列的情况下,把初值“0101”输入移位寄存器1A或1D。

III. 水印的检测

下面将解释水印的检测。如上所述，录像机 100 在把数字视频图像录入光盘 120 之前，判断是否有水印埋入数字视频图像，而且还判断该水印是指示允许第一代拷贝还是禁止拷贝(亦即，是 OC 水印，还是 NMC 水印)。录像机 100 用下列方法完成这样的水印检测和判断。

首先，产生构成 OC 水印的 PN 序列。然后，从构成 OC 水印的 PN 序列的码中选择其值为“1”的码，识别这个码在该 PN 序列中的位置。进而，识别与这个码的这个位置对应的象素，以便分别读出为这个象素设置的亮度值。例如，在图 3 中，假定构成 OC 水印 PN 序列是“0011...”，则分别读出画面 P1 中的亮度值“c”和“d”。对整个画面进行这种类型的处理，即可算出这样读出的全部亮度值的总和值 $\alpha 1$ 。

接着，从构成 OC 水印的 PN 序列的码中间选择其值为“0”的码，并识别这个码的该 PN 序列中的位置。进而，识别与该码的这个位置对应的象素，以便分别读出为这个象素设置的亮度值。例如，在图 3 中，假定构成 OC 水印 PN 序列是“0011...”，则分别读出画面 P1 中的亮度值“a”和“b”。对整个画面进行这种类型的处理，即可算出这样读出的全部亮度值的总和值 $\beta 1$ 。

接着，计算总和值 $\alpha 1$ 和总和值 $\beta 1$ 之间的差值。若 OC 水印埋入该画面，则总和值 $\alpha 1$ 和 $\beta 1$ 之间的差值变成比较大的值。这是因为通过埋入 OC 水印而增大“1”的全部亮度值的总和值是总和值 $\alpha 1$ ，而在埋入 OC 水印过程中根本不变的全部亮度值的总和值是总和值 $\beta 1$ 。另一方面，在该画面没有埋入水印的情况下或在该画面埋入 NMC 水印的情况下，总和值 $\alpha 1$ 和 $\beta 1$ 之间的差值变成比较小的值。因此，当总和值 $\alpha 1$ 和 $\beta 1$ 之间的差值等于或大于一个预定的阈值时，便可判定或确定该画面中埋入了 OC 水印。

接着，产生构成 NMC 水印的 PN 序列。然后，从构成这个 PN 序列的码中选择其值为“1”的码，识别这个码在该 PN 序列中的位置。

进而，识别与该码的这个位置对应的象素，以便分别读出为这个象素设置的亮度值。对整个画面进行这种类型的处理，即可算出这样读出的全部亮度值的总和值 α_2 。

5 接着，从构成 NMC 水印的 PN 序列的码中间选择其值为“0”的码。并识别这个码在该 PN 序列中的位置。进而，识别与该码的这个位置对应的象素，以便分别读出为这个象素设置的亮度值。对整个画面进行这种类型的处理，即可算出这样读出的全部亮度值的总和值 β_2 。

10 接着，计算总和值 α_2 和总和值 β_2 之间的差值。若该画面埋入了 NMC 水印，则总和值 α_2 和 β_2 之间的差值变成比较大的值。这是因为通过埋入 NMC 水印而增大“1”的全部亮度值的总和值是总和值 α_2 ，而在埋入 NMC 水印过程中根本不变的全部亮度值的总和值是总和值 β_2 。另一方面，在该画面没有埋入水印的情况下或在该画面埋入了 OC 水印的情况下，总和值 α_2 和 β_2 之间的差值变成比较小的值。因此，
15 当总和值 α_2 和 β_2 之间的差值等于或大于预定的阈值时，便可判定或确定该画面中埋入了 NMC 水印。

上述检测的结果，若总和值 α_1 和 β_1 之间的差值小于预定的阈值，而同时总和值 α_2 和 β_2 之间的差值小于预定的阈值，便可判定或确定该画面没有埋入水印。

20 顺便指出，在水印的上述检测方法中，利用了这样一个特性，即在 PN 序列的一个序列中，每一个具有数值“1”的码的总个数和每一个具有数值“0”的码的总个数大体上彼此相等。另外，利用这样一个事实，即既然每一个具有数值“1”的码和每一个具有数值“0”的码在 PN 序列中是均匀分布的，若根据 PN 序列中的每一个码是对应于“1”还是对应于“0”而把构成一个画面的全部象素的亮度值分成两组，则亮度值均匀分布于每一组中。
25

在水印的上述检测方法中，为了精确地识别构成 OC 水印的 PN 序列和构成 NMC 水印的 PN 序列，构成 OC 水印的 PN 序列和构成

NMC 水印的 PN 序列最好是彼此正交的。

这里,“正交”指的是这两个 PN 序列的互相关基本上为零(亦即,这两个 PN 序列各自的信号的乘积的积分将基本上为 0)。

若这两个 PN 序列是彼此正交的,那么,在构成其中埋入构成 NMC 水印的 PN 序列的画面的全部象素的亮度值根据构成 OC 水印的 PN 序列分成两组(亦即根据构成 OC 水印的 PN 序列中的每一个码是对应于“0”还是对应于“1”来分类)的情况下,构成 NMC 水印的 PN 序列的码例如均匀地分散在每一组中。结果,总和值 α_1 和 β_1 之间的差值变为较小的值。同样地,在构成其中埋入构成 OC 水印的 PN 序列的画面的全部象素的亮度值根据构成 NMC 水印的 PN 序列分成两组(亦即,根据构成 NMC 水印的 PN 序列中的每一个码对应于“0”还是“1”而进行分类)的情况下,构成 OC 水印的 PN 序列的码,例如均匀地分散在每一组。结果,总和值 α_2 和 β_2 之间的差值变为较小的值。

IV. 录像机的结构和操作

接着,将参照图 7 至图 11 解释按照本发明的录像机 100 的具体结构和操作。

首先,解释录像机 100 的结构。如图 7 所示,录像机 100 设有输入单元 10、处理单元 20 和记录单元 50。如图 8 所示,处理单元 20 设有检测水印用的 PN 序列产生单元 21、亮度值检测单元 22、求和计算单元 23、水印判定单元 24、埋入水印用的 PN 序列产生单元 25、强度设定单元 26 和加法器 27。另外,PN 序列产生单元 21 设有图 5 所示的 PN 序列产生电路 1 和图 6 所示的 PN 序列产生电路 2。PN 序列产生单元 25 设有图 6 所示的 PN 序列产生电路 2。求和计算单元 23 设有两个累加器 23A 和 23B。

接着,解释录像机 100 的操作。当数字视频图像从机顶盒 500(参见图 1)送到录像机 100 时,输入单元 10 如图 7 所示接收数字视频图

像。然后，输入单元 10 把这种数字视频图像作为构成这种数字视频图像的每个画面(亦即，为每一个画面平面)输出到处理单元 20。

当画面输入到处理单元 20 时，图 8 中所示的 PN 序列产生单元 21、亮度检测单元 22、求和计算单元 23 和水印判定单元 24 利用上述水印检测方法判断该画面中是否埋入了水印，并且判断埋入该画面中的水印是指示允许第一代拷贝还是禁止拷贝(亦即，是 OC 水印还是 NMC 水印)。

更详细地说，首先，求和计算单元 23 分别对累加器 23A 和 23B 的内部值进行初始化。然后，PN 序列产生单元 21 把预定的初值输入 PN 序列产生电路 1，使 PN 序列产生电路 1 产生构成 OC 水印的 PN 序列。然后，PN 序列产生单元 21 将其输出到亮度检测单元 22。

亮度检测单元 22 接收从 PN 序列产生单元 21 输出的 PN 序列，从构成这个 PN 序列的码中间选择具有数值“1”的码，并且识别这个码在 PN 序列中的位置。另外，亮度检测单元 22 识别与这个码的位置对应的象素，并读出为这个象素设置的亮度值。然后，亮度检测单元 22 把这个读出的亮度值输出到求和计算单元 23。求和计算单元 23 把从亮度检测单元 22 输出的亮度值累加到第一累加器 23A。

亮度检测单元 22 进一步从构成从 PN 序列产生单元 21 输出的这个 PN 序列的码中间选择具有数值“0”的码，并且识别这个码在 PN 序列中的位置。另外，亮度检测单元 22 识别与这个码的位置对应的象素，并读出为这个象素设置的亮度值。然后，亮度检测单元 22 把这个读出的亮度值输出到求和计算单元 23。求和计算单元 23 把从亮度检测单元 22 输出的亮度值累加到第二累加器 23B。

在构成该数字视频图像的一个画面(亦即，一个画面平面)的全部象素的亮度值都从亮度检测单元 22 输出之后，求和计算单元 23 把在第一累加器 23A 累加的亮度值的总和值 α_1 和在第二累加器 23B 累加的亮度值的总和值 β_1 输出到水印判定单元 24。此后，求和计算单元 23 对累加器 23A 和 23B 进行初始化。

水印判定单元 24 计算总和值 α_1 和总和值 β_1 之间的差值, 并判断该差值是否不小于预定的阈值。若该差值不小于该阈值, 则水印判定单元 24 向记录单元 50 输出控制信号 Scl, 以便允许记录该数字视频图像, 还向 PN 产生单元 25 输出控制信号 Sg, 指示产生构成 NMC 水印的 PN 序列。

5

另一方面, 若该总和值 α_1 和总和值 β_1 之间的差值小于该阈值, 则 PN 序列产生单元 21 把预定的初值输入到 PN 序列产生电路 2, 使该 PN 序列产生电路 2 产生构成 NMC 水印的 PN 序列。然后, PN 序列产生单元 21 将其输出到亮度检测单元 22。

10

亮度检测单元 22 接收从 PN 序列产生单元 21 输出的 PN 序列, 从构成这个 PN 序列的码中间选择具有数值“1”的码, 并识别这个码在该 PN 序列内部的位置。另外, 亮度检测单元 22 识别与这个码的位置对应的象素, 并读出为这个象素设置的亮度值。然后, 亮度检测单元 22 把这个读出的亮度值输出到求和计算单元 23。求和计算单元 23 把从亮度检测单元 22 输出的亮度值累加到第一累加器 23A 中。

15

亮度检测单元 22 进一步从构成从 PN 序列产生单元 21 输出的这个 PN 序列的码中间选择具有数值“0”的码, 并识别这个码在该 PN 序列内部的位置。另外, 亮度检测单元 22 识别与这个码的位置对应的象素, 并读出为这个象素设置的亮度值。然后, 亮度检测单元 22 把这个读出的亮度值输出到求和计算单元 23。求和计算单元 23 把从亮度检测单元 22 输出的亮度值累加到第二累加器 23B 中。

20

在构成该数字视频图像的一个画面(亦即, 一个画面平面)的全部象素的亮度值都从亮度检测单元 22 输出之后, 求和计算单元 23 把在第一累加器 23A 中累加的亮度值的总和值 α_2 和在第二累加器 23B 中累加的亮度值的总和值 β_2 输出到水印判定单元 24。此后, 求和计算单元 23 对累加器 23A 和 23B 进行初始化。

25

水印判定单元 24 计算总和值 α_2 和总和值 β_2 之间的差值, 并判断该差值是否不小于预定的阈值。若该差值不小于该阈值, 则水印判定

单元 24 向记录单元 50 输出控制信号 S_{c2} ，以禁止记录该数字视频图像。这时，水印判定单元 24 不向 PN 产生单元 25 输出控制信号 S_g 。

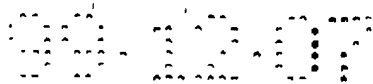
若以前计算的总和值 α_1 和总和值 β_1 之间的差值小于该阈值，而同时刚计算出来的总和值 α_2 和总和值 β_2 之间的差值小于该阈值，则
5 水印判定单元 24 向记录单元 50 输出控制信号 S_{c1} ，以便允许记录数字视频图像。这时，水印判定单元 24 不向 PN 序列产生单元 25 输出控制信号 S_g 。

只有当水印判定单元 24 发出控制信号 S_g 时，PN 序列产生单元 25 才用 PN 序列产生电路 2 产生构成 NMC 水印的 PN 序列。然后，
10 PN 序列产生单元 25 将其输出到强度设定单元 26。

强度设定单元 26 检测输出到处理单元 20 的图像的状态，并根据检测结果改变水印的强度。更具体地说，强度设定单元 26 检测为构成一个画面的各个像素而设置的亮度值是在很大程度上还是在小的程度上变化。若亮度值在很大程度上变化，则由于该画面具有，例如复杂的
15 图案，所以，即使埋入了水印，水印也不会引人注目。因此，当亮度值在很大程度上变化时，强度设定单元 26 应用一个处理过程，以增大从 PN 序列产生单元 25 输出的 PN 序列上的水印的强度。例如，在 PN 序列是“0101...”的情况下，它被变成“0202...”或“0303...”。然后，强度设定单元 26 把其强度增大后的水印(亦即，PN 序列)输出
20 到加法器 27。

另一方面，若亮度值在较小的程度上变化，则由于该画面是例如平淡的画面，所以，水印就很可能引人注目。因此，当亮度值在较小的程度上变化时，强度设定单元 26 把从 PN 序列产生单元 25 输出的 PN 序列原样输出到加法器 27。

25 加法器 27 把从强度设定单元 26 输出的 PN 序列和输出到处理单元 20 的画面加在一起。以此将 NMC 水印埋入并叠加在已经埋入了 OC 水印的画面上。例如，如图 9 所示，若构成 NMC 水印的 PN 序列“0101...”进一步加到已经加上了(参见图 3 和图 4)构成 OC 水印的



PN 序列“0011...”的画面 P2 上, 则画面 P3 的亮度值变为“a”, “b+1”, “c+1”, “d+2”, ...。然后, 加法器 27 把这个刚埋入了 NMC 水印的画面输出到记录单元 50。

5 另一方面, 当水印判定单元 24 不输出控制信号 Sg 时, 便不执行 PN 序列的产生过程。结果, 由于从 PN 序列产生单元 25 没有信号输出, 所以也就没有信号输入到加法器 27。因此, 输入到处理单元 20 的图像原样通过加法器 27 发送, 并输出到记录单元 50。

10 这样, 输入的画面没有埋入水印时或输入的画面埋入了 NMC 水印时, 处理单元 20 把该画面原样输出到记录单元 50。另一方面, 当输入的画面埋入了 OC 水印时, 处理单元 20 通过将 NMC 水印叠加在输入的画面上, 以埋入 NMC 水印, 并将该画面输出到记录单元 50。

15 图 7 中所示的记录单元 50 只有在从处理单元 20 输出控制信号 Sc1 允许拷贝该数字视频图像时, 才把从处理单元 20 输出的画面记录在光盘 120 上。就是说, 当从处理单元 20 输出控制信号 Sc2 禁止拷贝该数字视频图像时, 记录单元 50 不把从处理单元 20 输出的画面(亦即视频输出信号 Sp)记录在光盘 120 上。结果, 若在输入到处理单元 20 的画面中没有埋入水印, 或者在输入到处理单元 20 的画面中埋入了 OC 水印, 则记录单元 50 把从处理单元 20 输出的画面记录在光盘 120 上。另一方面, 若在输入到处理单元 20 的画面中已经埋入了 NMC 水印, 20 则记录单元 50 不把从处理单元 20 输出的画面记录在光盘 120 上。

25 这样, 按照本发明的录像机 100, 利用由彼此不同的两种类型的 PN 序列组成的 OC 水印和 NMC 水印, 便有可能识别赋予该数字视频图像的版权限制是允许对该数字视频图像进行第一代拷贝还是者禁止拷贝该数字视频图像。另外, 在埋入该数字视频图像的水印指示允许第一代拷贝的情况下, 有可能通过把 NMC 水印埋入该数字视频图像中而把赋予该数字视频图像的版权限制从允许第一代拷贝变为禁止拷贝。这样, 满足了对水印的基本要求, 亦即, ①抑制对视频图像质量的损害, ②不让观看该视频图像的观众察觉水印的存在以及③轻易地

并且以低成本实现拷贝限制。同时，有可能实现在允许第一代拷贝和禁止拷贝之间进行识别，还能实现从允许第一代拷贝变为禁止拷贝。因此，可以最优地实现数字视频图像拷贝的代管理。

5 此外，按照本实施例的录像机 100，通过对已经埋入了 OC 水印的数字视频图像埋入 NMC 水印，即可把对数字视频图像的拷贝限制从允许第一代拷贝变为禁止拷贝，而同时维持除埋入该数字视频图像的水印以外的附加信息不变。

10 例如，有一种情况，即基本上像水印一样地让数字视频图像带有或藏有有关该视频图像的附加信息(例如，有关该视频图像的内容的信息，诸如电影、戏剧、体育广播)。在这样一种情况下，若画面的亮度值被改写，附加信息就有可能被破坏或删除。但是，按照本发明的录像机 100，由于如图 9 所示 NMC 水印只加在画面的亮度值上，外加信息就不会被破坏或删除。

15 另外，按照本实施例的录像机 100，有可能通过分别利用与彼此不同的两种类型的多项式对应的 PN 序列产生电路 1 和 2，产生 NMC 水印和 OC 水印，而轻易地产生包括结构上明显地不同于第一 PN 序列的第二 PN 序列的水印。这样，就有可能改善用于识别 OC 水印和 NMC 水印的彼此之间的区别。

20 此外，按照本实施例的录像机 100，通过随着画面的内容而改变准备埋入数字视频图像中的水印的强度，就有可能精确地检测或识别水印，同时阻止由埋入水印引起的数字视频图像质量的降低。由于构成 NMC 水印的 PN 序列和构成 OC 水印的 PN 序列彼此之间存在正交关系，故可明显地识别埋入数字视频图像中的水印是 OC 水印还是 NMC 水印。

25 在录像机 100 中的上述处理单元 20 中，NMC 水印是通过将其叠加在数字视频图像上而埋入已经埋入了 OC 水印的数字视频图像上的。但本发明并不限于此。例如，可以把埋入数字视频图像的水印从 OC 水印改写为 NMC 水印。

在这种情况下，例如，按照图 10 所示那样构造该录像机的处理单元。就是说，除了埋入水印用的 PN 序列产生单元 45 之外，图 10 中的处理单元 40 的结构与图 8 中的处理单元 20 的几乎相同。处理单元 40 的 PN 序列产生单元 45 设有用来产生构成 OC 水印的 PN 序列的 PN 序列产生电路 1、用来产生构成 NMC 水印的 PN 序列的 PN 序列产生电路 2，以及减法电路 3，后者用来从 PN 序列产生电路 2 所产生的 PN 序列减去 PN 序列产生电路 1 所产生的 PN 序列。

这里将更加具体地解释 PN 序列产生单元 45 的操作。当从水印判定单元 24 输出控制信号 Sg 时，PN 序列产生单元 45 用 PN 序列产生电路 2 例如产生构成 NMC 水印的 PN 序列“0101...”。然后，PN 序列产生单元 45 用 PN 序列产生电路 1 例如产生构成 OC 水印的 PN 序列“0011...”。此外，PN 序列产生单元 45 借助减法电路 3 从构成 NMC 水印的 PN 序列“0101...”减去构成 OC 水印的 PN 序列“0011...”，产生 PN 序列“0110...”。然后，该 PN 序列产生单元 45 将其输出到强度设定单元 26。从 PN 序列产生单元 45 输出的 PN 序列“0110...”根据当时的需要由强度设定单元 26 改变其强度，然后如图 11 所示用加法器 27 加在输入到处理单元 40 的画面的亮度值上。

结果，埋入该画面的 OC 水印被从该画面清除，并在该画面中埋入了 NMC 水印。按照具有这样一种结构的录像机，有可能把埋入画面中的水印从 OC 水印改写为 NMC 水印。由于水印已被改写，所以有可能减小由埋入水印引起的亮度值改变的程度。因此，可以在阻止对数字视频图像质量降低的同时，把水印从 OC 水印变为 NMC 水印。

在上述实施例中，尽管构成水印的 PN 序列加在为画面的各个象素设置的亮度值上，但是本发明并不限于此。例如，构成水印的 PN 序列可以加在为各个象素设置的其它值上。

构成水印的 PN 序列不限于 M 序列。例如，可以用诸如戈尔德码 (Gold code) 等其它随机序列作为构成水印的 PN 序列。

在上述实施例中，解释了水印由 PN 序列构成的情况。但是，本发明不限于此。例如，可以用其中安排随机码或接近随机的码，或安排其排列受约束但其约束方式不易被识别出来的码的其它信号来构成水印。

5 另外，在上述实施例中，解释了构成 PN 序列的码和画面的象素具有彼此一对一对应的关系的情况。但本发明不限于此。例如，可以把画面(亦即画面平面)分成多个区域，每一个区域由多个彼此相邻的象素组成，使得这个区域和构成 PN 序列的码可以具有彼此一一对应的关系。这里，解释一个例子，其中，画面中埋入了构成 NMC 水印的 PN 序列“0101...”，该画面被分成各由彼此相邻的 4 个象素组成的正方形区域。在这个例子中，把“0”加在包括于在图像中排第一的区域中的 4 个象素的亮度值上。另外，把“1”加在包括于在图像中排第二的区域中的 4 个象素的亮度值。这样，使构成 PN 序列的码和由多个象素组成区域具有彼此一一对应的关系，即使在数字视频图像被滤波或压缩时，水印也可以留在图像上。

10

15

此外，在上述实施例中，解释了一种情况，其中本发明应用于记录数字视频图像的录像机。但是，本发明不限于此。例如，本发明可以应用于记录数字音响的录音机。

图 1

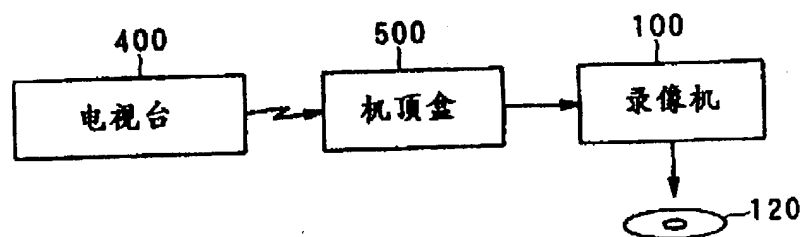
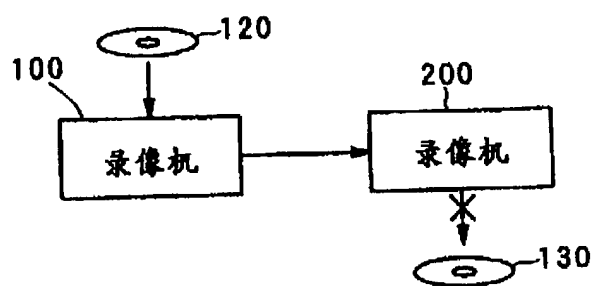


图 2



00-12-07

图 3

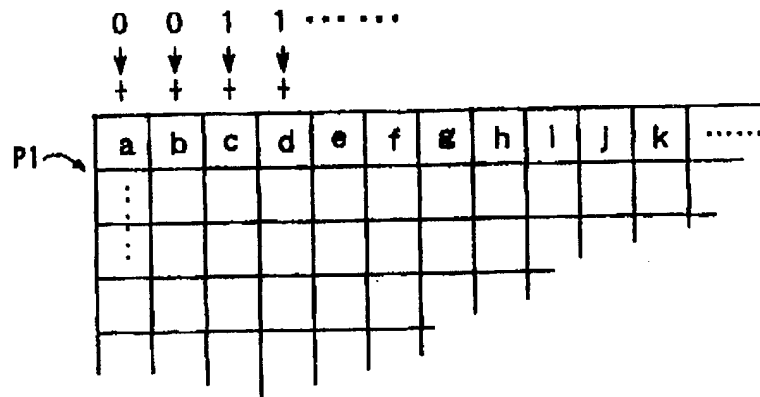
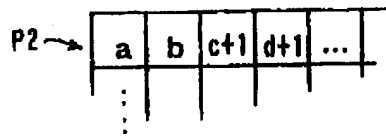


图 4



99-12-07

图 5

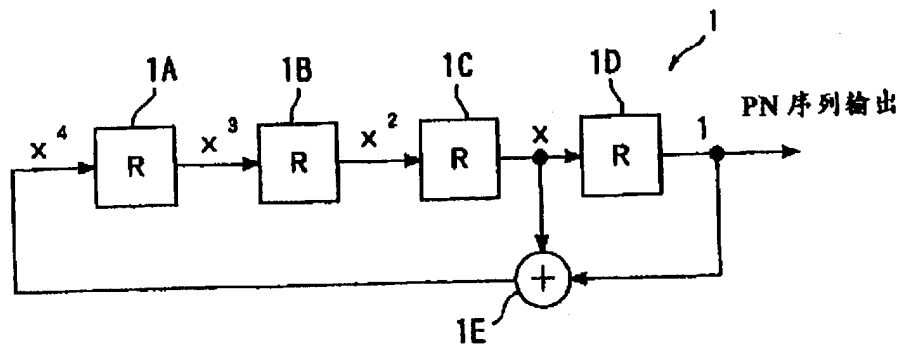
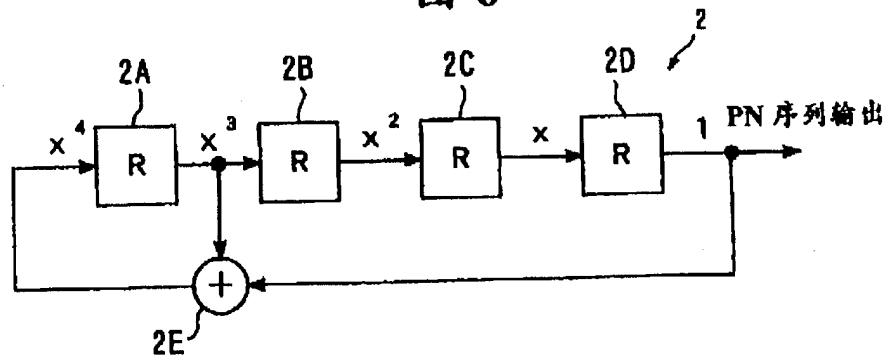
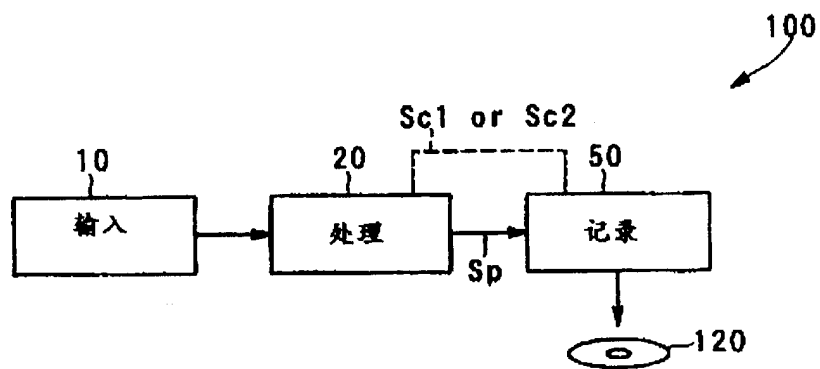


图 6



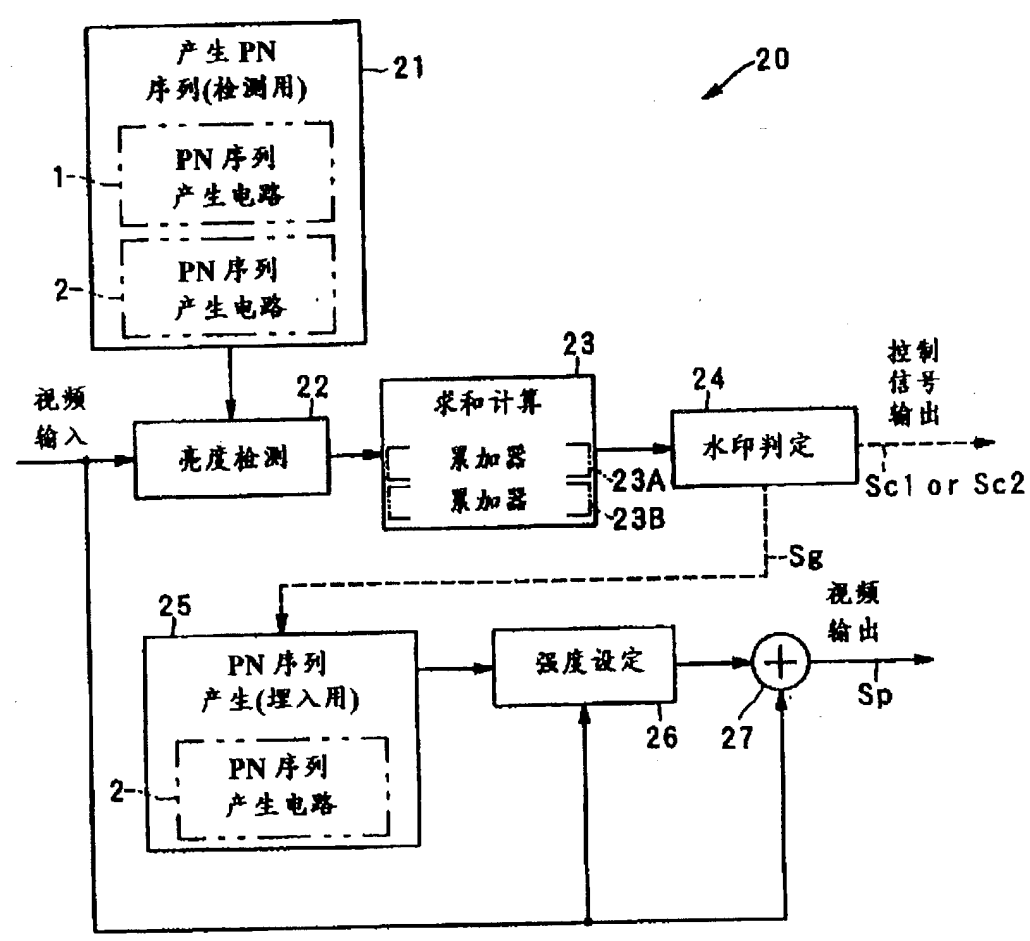
99-12-07

图 7



201007

图 8



99-12-07

图 9

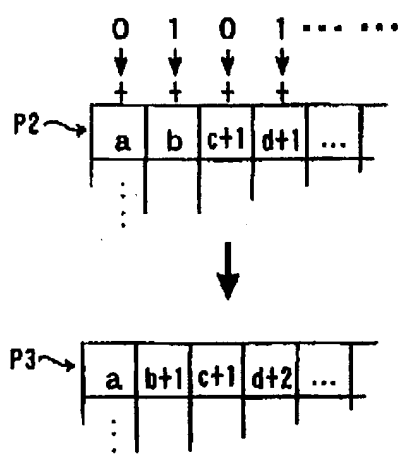
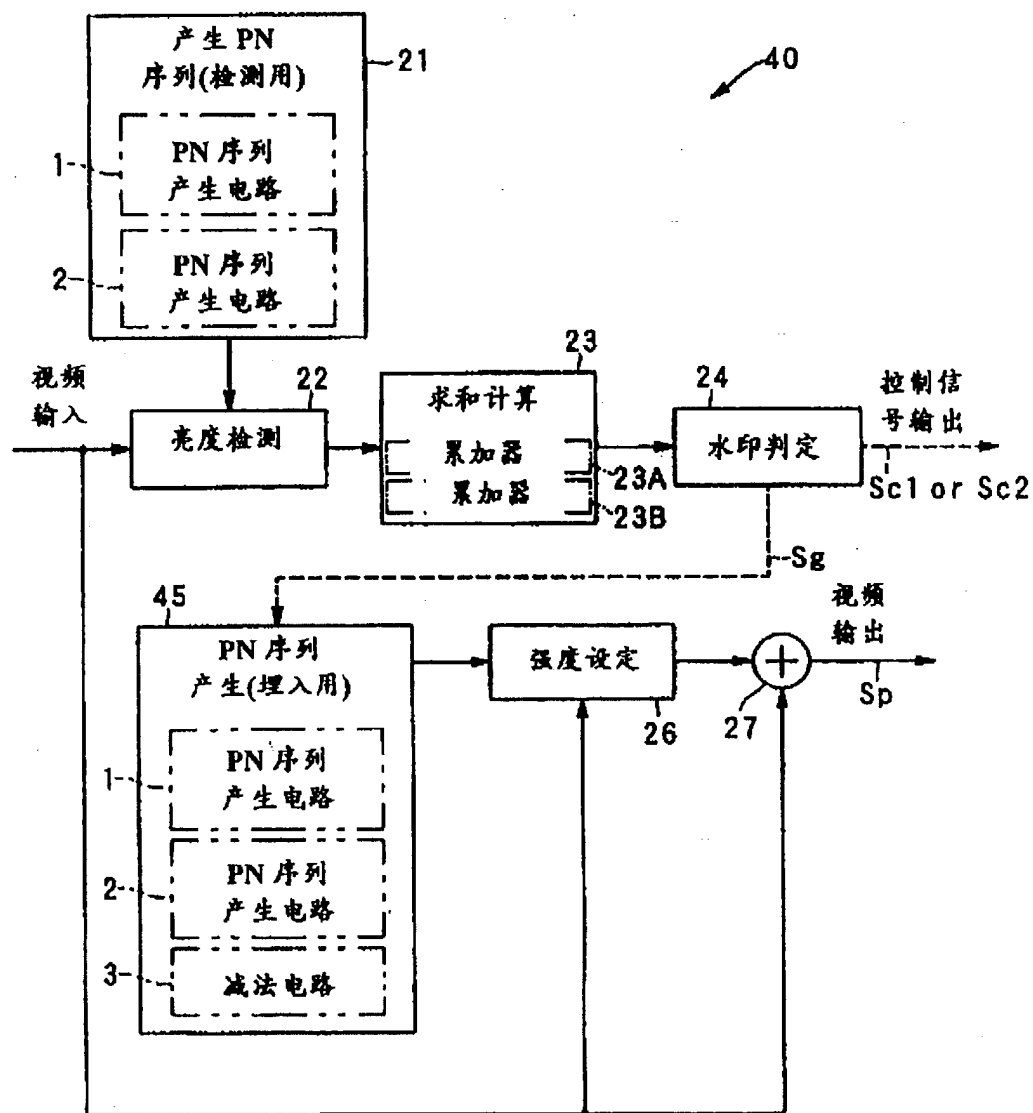


图 10



89-12-07

图 11

